



(19)

(11) Publication number: **06260464 A**
 Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: **05047865**

(51) Int'l. Cl.: **H01L 21/304 B08B 7/00 G03F 1/08 G03F 7/20 G11B 23/50 H01L 21/027**

(22) Application date: **09.03.93**

(30) Priority:

(43) Date of application publication: **16.09.94**(71) Applicant: **HITACHI LTD**

(84) Designated contracting states:

(72) Inventor: **OKAMOTO YOSHIHIKO**

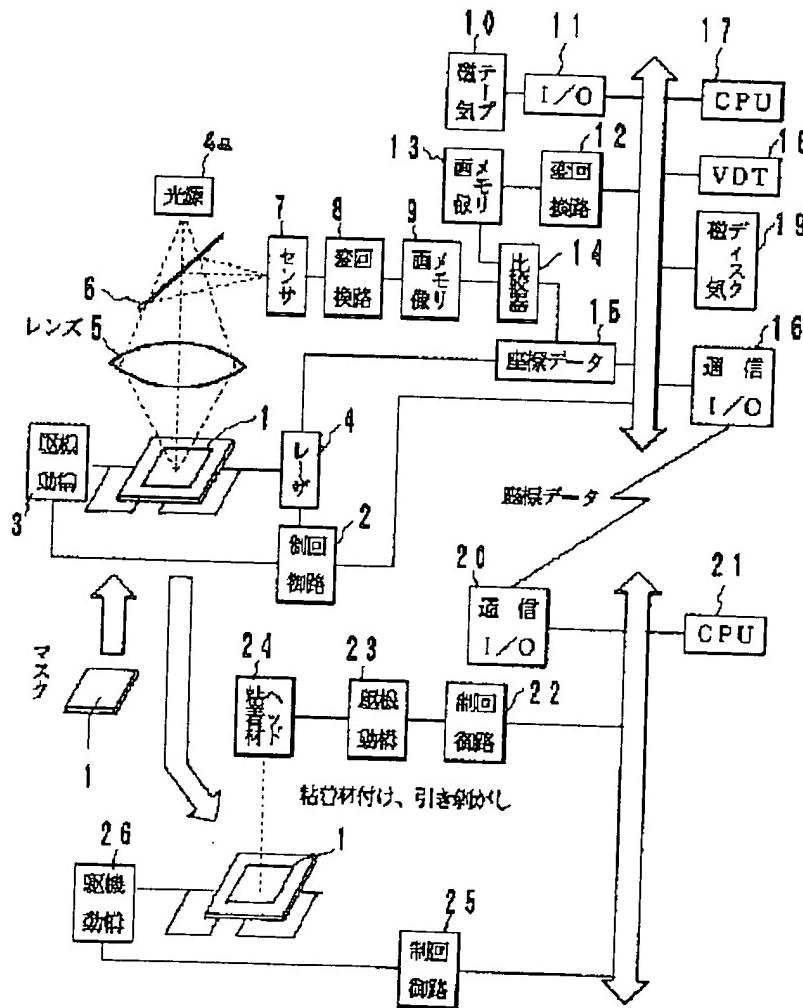
(74) Representative:

(54) METHOD AND DEVICE FOR REMOVING FOREIGN MATTER

(57) Abstract:

PURPOSE: To surely remove any foreign matter from a semiconductor wafer or photomask, etc., during an IC manufacturing process.

CONSTITUTION: A cleaned up mask 1 is irradiated with laser beams 4a to detect any bonded foreign matter by a sensor 7 and then an adhesive head 24 discharging specific amount of adhesive is shifted on the position detected by the sensor 7 to pressure-weld the adhesive head 24 around the foreign matter sticked position only to be picked up later so that the foreign matters may be removed to avoid the defects, etc., in the circuit pattern of a semiconductor element.



Requested Patent: JP6260464

Title: METHOD AND DEVICE FOR REMOVING FOREIGN MATTER

Abstracted Patent: JP6260464

Publication Date: 1994-09-16

Inventor(s): OKAMOTO YOSHIHIKO

Applicant(s): HITACHI LTD

Application Number: JP19930047865 19930309

Priority Number(s):

IPC Classification:

H01L21/304 ; B08B7/00 ; G03F1/08 ; G03F7/20 ; G11B23/50 ; H01L21/027

Equivalents:

ABSTRACT:

PURPOSE: To surely remove any foreign matter from a semiconductor wafer or photomask, etc., during an IC manufacturing process.

CONSTITUTION: A cleaned up mask 1 is irradiated with laser beams 4a to detect any bonded foreign matter by a sensor 7 and then an adhesive head 24 discharging specific amount of adhesive is shifted on the position detected by the sensor 7 to pressure-weld the adhesive head 24 around the foreign matter sticked position only to be picked up later so that the foreign matters may be removed to avoid the defects, etc., in the circuit pattern of a semiconductor element.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-260464

(43)公開日 平成6年(1994)9月16日

(51)Int.Cl.⁵ 識別記号 広内整理番号 F I
H 01 L 21/304 3 4 1 M 8832-4M 技術表示箇所
S 8832-4M
B 08 B 7/00 2119-3B
G 03 F 1/08 X 7369-2H
7352-4M H 01 L 21/30 3 0 1 Z
審査請求 未請求 請求項の数8 O.L (全7頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平5-47865

(22)出願日 平成5年(1993)3月9日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 岡本 好彦

東京都青梅市今井2326番地 株式会社日立
製作所デバイス開発センタ内

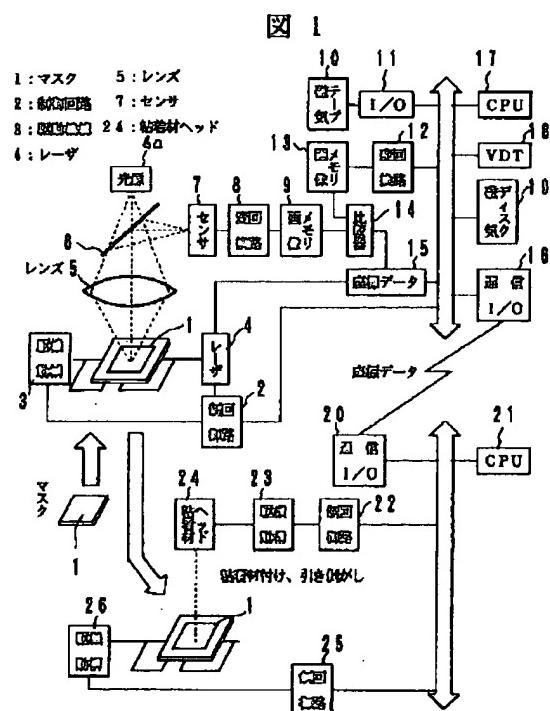
(74)代理人 弁理士 简井 大和

(54)【発明の名称】 異物除去方法および除去装置

(57)【要約】

【目的】 半導体集積回路装置等の製造プロセスにおける半導体ウエハやフォトマスク等上の異物を確実に除去する。

【構成】 洗浄を施したマスク1に、レーザ光4aを照射し、センサ7により付着異物を検出し、粘着材を一定量吐出した粘着材ヘッド24を前記センサ7によって検出した位置に移動させ、異物付着箇所周辺のみに、前記粘着材ヘッド24を圧接し、その後、引き上げることによって、異物を除去し、半導体素子の回路パターンの欠陥等を防止する。



1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 粘着材を吐出するプローブを使用し、前記プローブの粘着材吐出口にジェット気流状の気体を印加することによって、前記粘着材を引き出し、前記プローブを試料上の異物付着箇所に移動させ、その後、前記異物付着箇所に前記プローブを接触させ、前記プローブを引き上げることによって異物を剥離させることを特徴とする異物除去方法。

【請求項2】 前記異物除去後の前記プローブに前記ジエット気流状の気体を印加することによって、異物除去後の前記粘着材を異物と共に吹き飛ばし、新しい前記粘着材を、前記プローブの粘着材吐出口より引き出すことを特徴とする請求項1記載の異物除去方法。

【請求項3】 粘着材を吐出するプローブを試料上の異物付着箇所に近接させ、前記プローブの粘着材吐出口より接着剤を異物付着箇所に滴下させ、前記粘着材と接着性の良い薄膜を粘着させ、前記薄膜を引き剥すことによって前記異物を、前記粘着材と共に剥離させることを特徴とする異物除去方法。

【請求項4】 粘着材を全面に塗布した薄膜を試料上に接触させ、異物付着箇所周辺を圧接し、その後、前記薄膜を引き剥すことによって前記異物を、前記粘着材と共に剥離させることを特徴とする異物除去方法。

【請求項5】 試料表面に光を照射し、その散乱光または反射光等を検出することによって異物付着箇所を検出し、前記異物付着箇所を検出したことを特徴とする請求項1、3または4記載の異物除去方法。

【請求項6】 上記試料が半導体ウエハ、フォトマスク、液晶基板または光ディスクであって、酸、アルカリまたは有機溶媒などを用いた化学洗浄等を組み合わせて異物除去することを特徴とする請求項1、3または4記載の異物除去方法。

【請求項7】 粘着材を吐出する移動可能なプローブと、前記プローブの粘着材吐出口にジェット気流状の気体を印加する機構と、前記プローブを移動させ、試料の異物付着箇所に粘着材を接触させた後、引き剥す機構とから成ることを特徴とする異物除去装置。

【請求項8】 試料表面に光を照射し、その散乱光または反射光等を検出することによって異物付着箇所を検出する位置情報の入力手段を備え、前記試料表面の異物付着箇所に粘着材を接触させ、引き剥す機構を備えたことを特徴とする請求項7記載の異物除去装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、異物除去技術に関し、特に、半導体集積回路等の製造工程におけるフォトマスクや半導体ウエハ上の異物除去に適用して有効な技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 半導体集積回路素子の微細パターン転写

10

20

30

40

50

工程においては、高集積化が進み、マスク上の回路パターンを半導体ウエハに転写するフォトリソグラフィ工程での付着異物は、ウエハに欠陥として転写されるので、その付着異物の寸法はサブ μm オーダになってしまっており、特に管理がきびしくなっている。

【0003】 このため、酸、アルカリ、アルコール等の化学洗浄や超音波、高圧水等による物理洗浄等を組み合わせて種々の方式の洗浄が行われている。

【0004】 また、マスク上やウエハ上の付着異物は、回路パターンの微細化にともない、より微細な異物まで検出することが要求されており、マスク表面やウエハ表面にレーザ光線を照射し、その散乱光や反射光を検出する方法によって、0.2 μm 程度の大きさの付着異物まで検出可能となっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、半導体ウエハやマスクを洗浄する場合、1 μm ～0.2 μm 程度までの微細異物を除去することに最適化が図られているため、半導体プロセスにおいて、半導体ウエハの搬送やオペレータによるハンドリング等によって、寸法の比較的大きな異物が試料上に付着してしまう。

【0006】 また、比較的大きな異物を除去する方法として、フィルタを通した空気を半導体ウエハやマスクに圧噴する方法があるが、この場合、フィルタを通過した微小異物を試料に多量に付着させてしまうことになる。

【0007】 さらに、比較的大きな異物の洗浄工程では、前記マスクを硫酸洗浄すると、硫酸中に溶けている微小異物がマスクに付着する恐れがある。

【0008】 これらのことより、半導体ウエハやマスクの洗浄においては、問題となる付着異物の寸法によって、洗浄方法を変える必要がある。

【0009】 本発明の目的は、半導体ウエハおよびマスクに付着した異物を除去できる洗浄技術を提供することにある。

【0010】 本発明の前記並びにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【0011】

【課題を解決するための手段】 本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0012】 すなわち、本発明の異物除去方法は、粘着材を吐出するプローブを使用し、前記プローブ先端の粘着材吐出口にジェット気流状の気体を印加することによって、前記粘着材を引き出し、前記プローブを試料上の異物付着箇所に移動させ、その後、前記異物付着箇所に前記プローブ先端を接触させ、前記プローブを引き上げ、粘着材の粘性によって異物を剥離させるものである。

【0013】 また、異物除去後の前記プローブに前記ジ

エット気流状の気体を印加することによって、異物除去後の前記粘着材を異物と共に吹き飛ばし、それと同時に、新しい粘着材を、前記プローブの粘着材吐出口より引き出すことができる。

【0014】また、粘着材を吐出するプローブを試料上の異物付着箇所周辺に移動させ、前記プローブの粘着材吐出口より接着剤を異物付着箇所に滴下させる。その上から前記粘着材と接着性の良い薄膜を粘着させた後、薄膜を引き剥すことによって、粘着材と共に前記異物を剥離させるものである。

【0015】さらに、粘着材を全面に塗布した薄膜を試料上に接触させ、異物付着箇所周辺を圧接し、その後、薄膜を引き剥すことによって、前記異物を前記粘着材と共に剥離させることもできる。

【0016】また、試料表面に光を照射し、その散乱光または反射光等を検出することによって異物付着箇所を検出し、異物除去を前記異物付着検出箇所周辺に限定して行うことができる。

【0017】また、本発明の異物除去装置は、粘着材を吐出する移動可能なプローブを備えており、また、前記プローブの粘着材吐出口にジェット気流状の気体を印加する機構を備え、前記プローブを異物付着箇所周辺に移動させ、試料の異物付着箇所に粘着材を接触させた後、前記プローブを引き上げ異物を引き剥すよう構成されている。

【0018】さらに、本発明の異物除去装置は、試料表面に光を照射することによって生じる散乱光または反射光等を検出することにより異物付着箇所を検出する位置情報の入力手段を備えた装置とすることができます。

【0019】また、上記したこれらの試料が半導体ウエハ、フォトマスク、液晶基板または光ディスクであって、シリコン、アルカリまたは有機溶媒などを用いた化学洗浄等を組み合わせて異物除去することもできる。

【0020】

【作用】上記した本発明の異物除去方法および装置によれば、微細異物対応の洗浄だけを行い、大きな異物対応の洗浄を行わなくてよく、洗浄工程が簡略化する。

【0021】また、試料洗浄後の搬送等によって試料上に異物付着しても容易に異物除去できる。

【0022】さらに、異物付着箇所周辺のみの異物除去であって、ウエハやマスクの全面に粘着材を圧接しないので、新たな異物が付着する恐れがなくなる。

【0023】

【実施例1】図1は、本発明の実施例1による異物除去装置の全体の構成を示す説明図、図2は、本発明の異物除去装置の要部の構成図、図3は、本発明の異物除去方法の処理工程を示すフローチャートである。

【0024】本実施例1においては、たとえば、半導体集積回路の製造工程において、フォトリソグラフィ工程に用いるマスクに適応したものである。

【0025】まず、図1において、マスク1には、超音波洗浄等の物理洗浄、加熱オゾン硫酸等の化学洗浄、温水洗浄を施す。これらの洗浄によって、マスク1の主面上には、 $1\mu m$ 程度の大きさの異物を10個程度以下にすることができる。

【0026】次に、上記の異物付着箇所の位置を検出するため、マスク1の主面上を制御回路2および駆動機構3によって移動させながら、レーザ4によってレーザ光4aを照射させ、その散乱光や反射光をレンズ5によって収光し、反射板6によって反射した光をセンサ7により検出する。

【0027】その後、変換回路8によってデータ処理を行い、前記データを画像メモリ9によりメモリする。この時、マスク上に加工したパターンと異物とを区別するために、前記マスク1の主面上に同一パターンが形成されている場合は、それらのパターンを相互に比較することによって、また、前記マスク1に同一パターンが形成されていない場合は、パターンの加工データ、または、その加工データから比較用の比較パターンを作成し、磁気テープ10に入力し、I/O11、変換回路12、画像メモリ13を介して比較器14によって前記パターンとの比較を行う。

【0028】次に、パターンの欠陥や試料上の異物を検出すると、異物検出箇所の位置を、前記マスク1上に形成した基準マークまたはマスク1の端部を基準とした座標によって求め、この座標データ15が通信I/O16により出力される。

【0029】これらの制御は、すべてCPU17によって行われている。また、本装置は、モニタディスプレイであるVDT18や、磁気ディスク19も有している。

【0030】その後、通信I/O16によって出力されたデータは、通信I/O20に入力され、CPU21によって制御されている制御回路22と駆動機構23によって、粘着材ヘッド24をマスク面に対して、上下方向に移動させ、マスク1のX軸方向とY軸方向の平行移動には、制御回路25と駆動機構26によって移動を行う。

【0031】次に、図2において、プローブ先端部の粘着材ヘッド24より一定量吐出した粘着材27を、窒素または空気等をジェット気流状にした圧力流体28によって直噴し、粘着材ヘッド24に余分に吐出した粘着材27を除去し、前記粘着材27を半乾燥状にさせる。この粘着材27は、あらかじめ揮発性の溶媒によって、弱粘性化させ、前記圧力流体28を直噴することによって溶媒を揮発させ、粘着材27の粘性を向上させている。

【0032】そして、前記半乾燥状の粘着材27を吐出した粘着材ヘッド24を、異物29の検出箇所の位置に移動させ、前記異物29の付着箇所に圧接させ、次に、粘着材ヘッド24を引き上げる。

50 【0033】その後、粘着材27を、前記圧力流体28

で直噴することによって粘着材ヘッド24から吹き飛ばし、新たに粘着材ヘッド24より吐出した粘着材27を半乾燥状にさせる。

【0034】また、前記粘着材ヘッド24には、圧力センサ(図示せず)が設けられており、一定の圧力で粘着材27をマスク1の主面上に圧接することができる。

【0035】また、粘着材27は、図2のプローブ先端部の粘着材ヘッド24と粘着材27を充填している容器30とをパイプ31によって連結し、粘着材27を充填している容器30に窒素ガス32等を印加することによって、容器30内の気圧とプローブ先端部の粘着材ヘッド24との気圧の圧力差によって吐出することができる。

【0036】さらに、加温した前記窒素または空気等をジェット気流状にした圧力流体28を、粘着材ヘッド24に吐出した粘着材27に直噴することによって、粘着材ヘッド24の粘着材27の形状を球状33にし、異物29に圧接することもできる。

【0037】次に、これらの工程は、図3に示すように、洗浄工程34、外観検査工程35、検出異物座標データ出力工程36、プローブの先端部の粘着材ヘッド24から粘着材27を吐出し、粘着材ヘッド24に吐出した粘着材27をマスク1の異物付着箇所に圧着させる異物除去工程37、異物除去後に粘着材27を剥離させる剥離工程38からなっている。

【0038】これにより、マスク1の主面上の異物は除去され、しかもその異物は、異物付着箇所周辺だけの除去であるので、異物が付着していない他の箇所に異物をつけてしまうことがなくなる。

【0039】

【実施例2】図4は、本発明の実施例2による異物除去方法の要部の構成を示す断面図である。

【0040】異物付着箇所を検出機構により検出した後、検出箇所に、前記粘着材ヘッド24を移動させ、揮発性の溶媒によって弱粘性化した粘着材27をマスク1の主面上の異物29の付着箇所に滴下させる。

【0041】その後、前記粘着材27と接着性のよい薄膜39を乗せ、前記粘着材27と前記薄膜39を粘着させ、その後、前記薄膜39を剥離することによって、粘着材27と異物29を同時に除去する。

【0042】また、薄膜39は、その薄膜39自体が異物を生じないものとする必要である。

【0043】なお、粘着材27と薄膜39の粘着時に、薄膜39の上面より、空気または窒素ガスなどの圧力流体28を加温して、直噴することによって、粘着材27の乾燥を早め、異物除去の効率を上げることもできる。

【0044】以上、本発明者によってなされた発明を実施例に基づき説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【0045】たとえば、異物除去の試料については、前記実施例以外のものでもよく、プリント基板や光ディスク等の基板に用いててもよい。

【0046】

【発明の効果】本発明によって開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0047】すなわち、化学洗浄や物理洗浄等で除去できない半導体ウエハやフォトマスクなどに付着した異物を、効率よく除去できることにより、半導体素子の回路パターンの欠陥等がなくなり、半導体集積回路の信頼性が向上し、生産性も向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1による異物除去装置の全体の構成を示す説明図である。

【図2】本発明の実施例1による異物除去装置の要部の構成図である。

【図3】本発明の実施例1による異物除去方法の処理工程を示すフローチャートである。

【図4】本発明の実施例2による異物除去方法の要部の構成を示す断面図である。

【符号の説明】

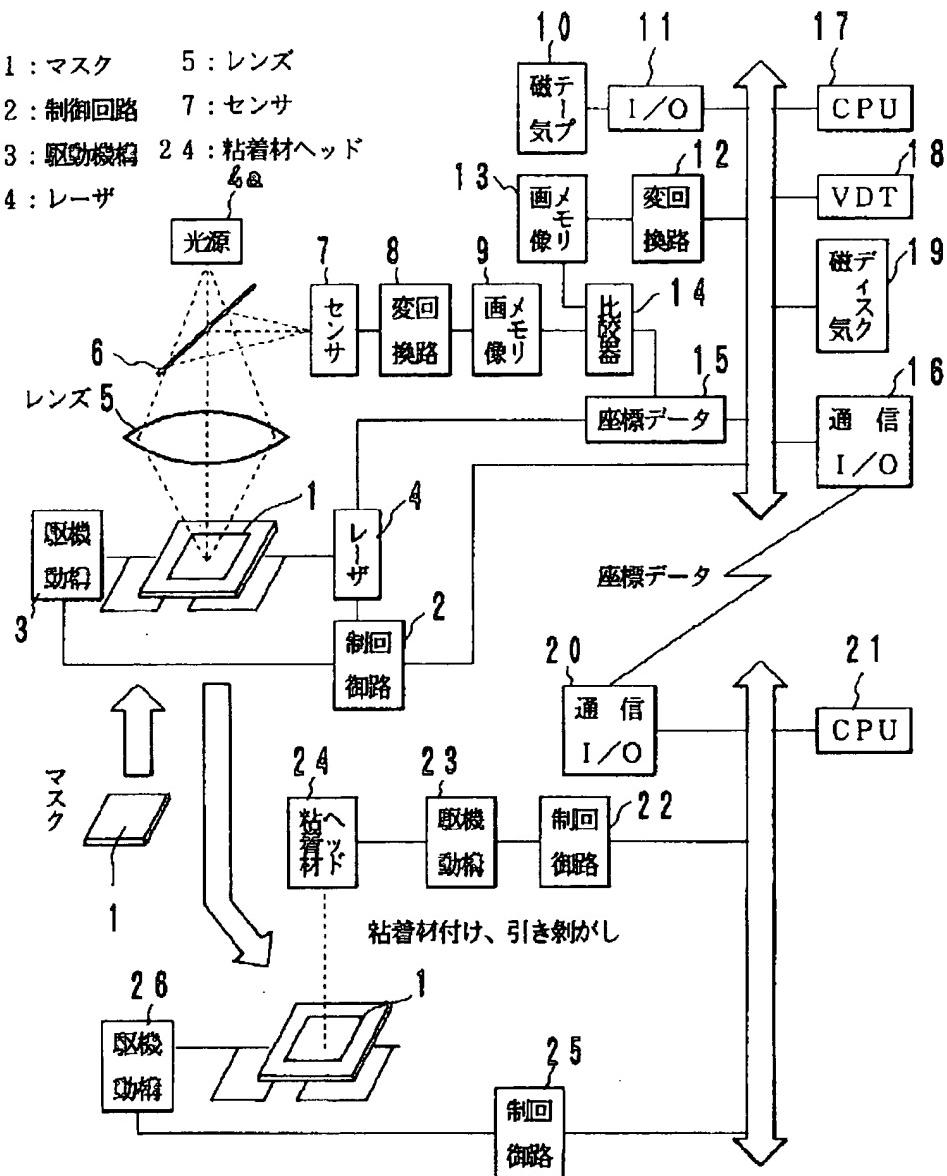
- 1 マスク
- 2 制御回路
- 3 駆動機構
- 4 レーザ
- 4 a レーザ光
- 5 レンズ
- 6 反射板
- 7 センサ
- 8 変換回路
- 9 画像メモリ
- 10 磁気テープ
- 11 I/O
- 12 変換回路
- 13 画像メモリ
- 14 比較器
- 15 座標データ
- 16 通信I/O
- 17 CPU
- 18 VDT
- 19 磁気ディスク
- 20 通信I/O
- 21 CPU
- 22 制御回路
- 23 駆動機構
- 24 粘着材ヘッド
- 25 制御回路
- 26 駆動機構
- 27 粘着材

28 圧力流体
29 異物
30 容器
31 パイプ
32 窒素ガス
33 球状

34 洗浄工程
35 外観検査工程
36 検出異物座標データ出力工程
37 異物除去工程
38 剥離工程
39 薄膜

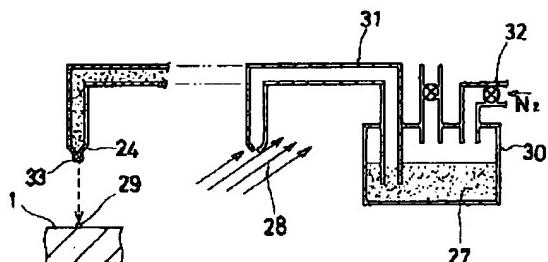
【図1】

図 1



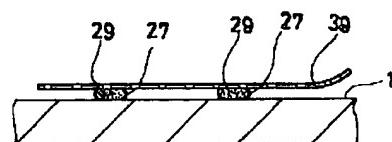
【図2】

図2



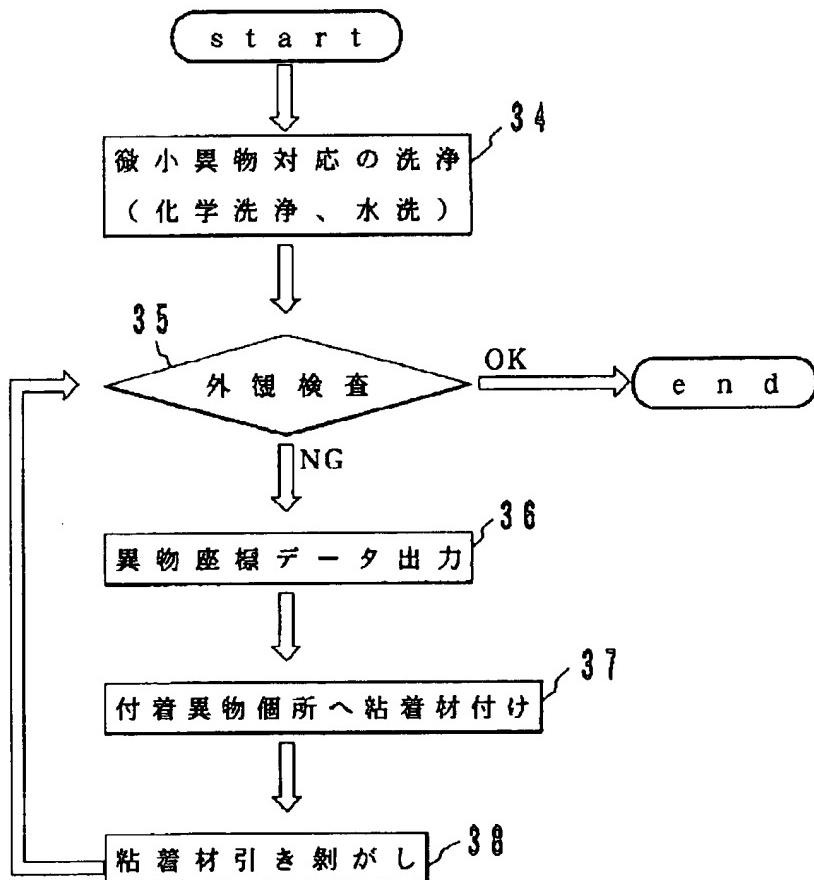
【図4】

図4



【図3】

図3



フロントページの続き

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 F 7/20	5 2 1	7316-2H		
G 1 1 B 23/50		C 7201-5D		
H 0 1 L 21/027				